

## Suplementasi Minyak Ikan Lemuru dan Niacin terhadap Kolesterol dan Triglisierida Serum Darah Kambing Lokal

Effect of Lemuru Cod and Niacin Supplementation on Cholesterol and Triglycerides of Local Goat Blood Serum

Emran Kuswady, As

Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Propinsi Bengkulu  
Jalan Museum no 4 Bengkulu, Telp. (0736)21934

### ABSTRACT

This research aim to evaluate influence use of Lemuru cod and Niacin to kolesterol, LDL content (Low Density Lipid), HDL (Hight Density Lipid) and local billygoat livestock blood serum .In this research use random device complete with two treatment, that is first factor giving of lemuru fish ( 0%, 1% and 2%) from given konsentrat and second factor is giving of niacin with dose 0 ppm and 400 ppm, so that there are six kinds of treatment and every kinds of treatment repeated by four goat. Used by livestock is billygoat counted 24 tail wth age around 6 month. Feed in the from concentrate with 14 crute protein representating brand mixsure and corn flour counted minimizing 1% from it's a body weight in the from dry matter. While Roughages given by minimum fiels grass 10% from livestock weight. Perception during two months with a period of adaptation 14 days. Utilized cage with individual system and utilized by size measure 1.5 x 2 m/4 tail. Variable measure kolesterol rate, LDL (Low Density Lipid); HDL (Hight Density Lipid) serum and also trigliseride. Analisis laboratory with CHOD-PAP method test in Big Hall of Research of Agriculture Bogor.Obtained to be data to be analysed by variansi. Reserch showed indicate that do not there are interaction between lemuru oil and Niacin to cholesterol content.

**Key words :** Niacin, lemuru fish oil, kolesterol, HDL, LDL, Triglycerida

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan minyak ikan lemuru dan niacin terhadap kandungan kolesterol (kolesterol total, K-LDL dan K-HDL) dan triglisierida serum darah kambing lokal. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 2 faktor perlakuan. Faktor pertama adalah taraf pemberian minyak ikan lemuru (0%, 1% dan 2 %) dan faktor kedua pemberian niacin 0 ppm dan 400 ppm, tiap kombinasi perlakuan diulang 4 kali. Kambing lokal yang digunakan sebanyak 24 ekor dengan umur sekitar 6 bulan dan berjenis kelamin jantan. Pakan yang diberikan berupa konsentrat dengan kandungan protein 14% sebanyak 1% dari bobot badan dalam bentuk bahan kering.Sedangkan pakan hijauan yang diberikan sebanyak minimal 10% dari bobot ternak. Pengamatan dilakukan selama 2 bulan dengan masa adaptasi lebih kurang 2 minggu. Kandang yang dipergunakan adalah kandang panggung dengan system individual dengan ukuran 1.5 x 2 m/ 4 ekor. Variabel yang diambil meliputi: Kadar kolesterol total, kadar LDL ( Low Density Lipid) dan HDL (Hight density Lipid) serum darah dan trigliserida. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi ( $P>0,05$ ) antara minyak ikan lemuru dan niacin pada kandungan kolesterol, LDL dan HDL dalam serum darah kambing. Namun terhadap kandungan trigliserida menunjukkan interaksi ( $P<0,05$ ). Perlakuan lemuru 2% secara nyata ( $P<0,05$ ) menurunkan kadar kolesterol darah kambing (97.92 mg/dl) dan kadar HDL serum menjadi 29.25 mg/dl. Sedangkan kadar LDL pada perlakuan pemberian minyak ikan lemuru 2% secara nyata ( $P<0,05$ ) mengalami penurunan ( 44.95 mg/dl). Demikian juga halnya dengan perlakuan pemberian niacin 400 ppm secara nyata ( $P<0,05$ ) menyebabkan kolesterol turun (109.46 mg/dl), LDL turun ( 61.62 mg/dl). Sedangkan kandungan trigliserida dipengaruhi secara nyata ( $P<0,05$ ) oleh pemberian minyak ikan lemuru dan Niacin, kombinasi perlakuan minyak ikan lemuru 2% dan Niacin 400 ppm mampu menurunkan kadar Triglisierida serum darah menjadi 99.46 mg/dl.

**Kata kunci:** Niacin, Minyak ikan lemuru, Kolesterol, HDL, LDL, Triglisierida.

## PENDAHULUAN

Daging merupakan bahan pangan yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan gizi. Selain dari pada itu mutu proteinnya tinggi serta kandungan asam amino esensial pada daging seimbang dan lengkap. Konsumsi daging terutama daging kambing meningkat karena ada kepercayaan bahwa daging kambing dapat meningkatkan libido (aprodiasika). Peningkatan konsumsi daging kambing di dunia khususnya Afrika mencapai 15 – 20 % per tahun. Namun demikian karena daging mengandung lemak sekitar 18 – 30 % dari berat karkas (Demeyer and Doreau, 1999). Konsumsi lemak dan kolesterol yang tinggi tidak hanya menyebabkan kanker, diabetes dan stroke. Parrakasi (1999) menyatakan bahwa komponen langsung yang terlibat dalam persoalan tersebut adalah kolesterol dan asam lemak tak jenuh yang majemuk. Kolesterol dapat menyebabkan penyempitan pembuluh darah (arteriosklerosis), pembekuan darah dan serangan jantung. Selanjutnya disebutkan bahwa peningkatan kolesterol darah merupakan salah satu factor hati tidak lagi mempunyai kontrol terhadap kadar kolesterol darah. Oleh karena itu sering dianjurkan oleh para pengasuh kesehatan untuk mengurangi konsumsi lemak hewani dan diganti dengan lemak nabati, namun sekarang anjuran tersebut sudah diperdebatkan, karena lemak nabati ternyata mempunyai efek yang sama. Lemak (karkas) ruminan dapat ditemukan baik di intramuscular, jaringan adipose, jaringan syaraf dan didalam darah. Lemak karkas mengandung lebih dari 70 asam lemak dengan panjang rantai yang berkisar antara C2 sampai C26 (n- jenuh genap) dan C3 – C23 (n- jenuh ganjil) (Garton, 1963; Herb *et al.*, 1962). Selanjutnya Hilditch (1956) menyebutkan bahwa apabila asam lemak jenuh (berbagai panjang rantai) seperti didapat dalam minyak kelapa diberikan pada ruminan, asam-asam lemak tersebut meningkat dalam lemak ruminan.

Keberadaan lemak dan kolesterol adalah sangat penting untuk kebutuhan sel.

Selain terdapat pada daging, kolesterol terdapat didalam darah. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa ruminan mempunyai toleransi yang kurang baik terhadap penggunaan lemak dalam ransum. Kadar lemak ransum ruminant yang melebihi 7 – 8 % dapat menyebabkan gangguan pencernaan, terutama penurunan konsumsi yang disebabkan oleh gangguan fungsi mikroorganisme dalam rumen (Parrakassi, 1999). Namun demikian penambahan lemak dalam level tertentu dapat mengurangi sifat berdebu dari ransum, oleh karena itu dapat mengurangi jumlah ransum yang terbuang serta mengurangi rasa enggan manusia yang akan menangani ransum tersebut.

Hartati (1998) menyebutkan bahwa suplementasi minyak ikan lemuru pada ternak (Sapi Holstein jantan) secara total cenderung meningkatkan jumlah koloni bakteri rumen, keadaan ini diduga akan mempengaruhi peningkatan konsentrasi asam propionate. Selanjutnya disebutkan bahwa konsentrasi asam propionat meningkat pada pemberian minyak ikan lemuru 1.5% dari bahan kering ransum, sedangkan pada suplementasi 3% konsentrasi asam propionate sudah menurun. Hal ini disebabkan karena total konsumsi lemak pada sapi yang disuplementasi minyak ikan lemuru 3% cukup tinggi yaitu: 4.83%, dan diduga sudah menimbulkan gangguan pada aktifitas bakteri rumen karena jumlah sel protozoa menyebabkan pH dalam rumen menurun. Banyak penelitian membuktikan bahwa penggunaan minyak dalam ransum membawa manfaat ekonomis dari pada tanpa minyak terutama paklan ternak unggas, namun demikian untuk ternak lainnya pun dapat digunakan untuk tujuan tertentu. Lebih lanjut dikatakan bahwa defisiensi niacin pada ternak ruminansia yang sedang dalam masa pertumbuhan dapat menyebabkan anoreksia, gangguan pertumbuhan, gangguan pencernaan dan diare.

Sampai saat ini belum banyak penelitian tentang pengaruh niasin terhadap kualitas daging kambing, namun demikian

penelitian pada babi menunjukkan bahwa suplementasi niasin dapat memperbaiki kualitas daging babi dalam pH, warna daging dan drip loss (Real *et al.*, 2002). Parrakasi (1999) menyebutkan bahwa pemberian niasin sebanyak 125 ppm/100 kg berat badan akan memperbaiki bobot badan anak sapi yang sehat. tetapi anak-anak sapi yang sedang mengalami morbit memerlukan 250 ppm. Namun dikatakan paling baik untuk hewan adalah 170 mg/100 kg. berat badan dalam hal pertumbuhannya. Berdasarkan uraian diatas dan kenyataan adanya resiko yang ada maka para ahli kesehatan menganjurkan untuk mengurangi konsumsi lemak dan kolesterol agar terhindar dari efek-efek negative, salah satunya adalah dengan mengkonsumsi daging kambing yang rendah kolesterol dan asam lemak jenuh. Keberadaan lemak dan kolesterol adalah sangat penting didalam tubuh ternak untuk kebutuhan sel. Kolesterol pada ruminan seluruhnya endogenous dan penting sebagai prekursor pembentukan zat-zat pengatur seperti hormon steroid, vitamin D, asam empedu (de Goodman, 1965). Mengingat kedua senyawa tersebut sangat besar fungsinya, tetapi banyak pula bermacam penyakit dapat ditimbulkannya. Oleh karena itu untuk mengatasi hal tersebut, maka dalam penelitian ini tidak menghilangkan lemak dan kolesterol tetapi membuat supaya daging kambing itu mempunyai kandungan kolesterol yang rendah yang berguna untuk kesehatan.

Penelitian penggunaan minyak ikan lemuru pada ternak ruminansia, terutama pada ternak kambing belum pernah dilaporkan, oleh karena itu penelitian tentang Pengaruh penggunaan minyak ikan lemuru dan Niasin terhadap kandungan kolesterol dalam darah sangat penting untuk dilakukan. Diharapkan hasil penelitian ini akan mampu menciptakan kambing yang sehat untuk dikonsumsi karena mengandung kolesterol yang rendah.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan 24 ekor kambing jantan lokal dengan umur berkisar 6 bulan. Ransum yang diberikan adalah konsentrat dengan kandungan protein 14 % (NRC, 1998) merupakan campuran dedak dan jagung giling sebanyak minimal 1% dari bobot badan ternak dalam bentuk bahan kering. Sedangkan rumput yang diberikan adalah rumput lapangan sebanyak minimal 10% dari bobot badannya. Penelitian terdiri dari 2 faktor perlakuan. Factor pertama adalah: pemberian minyak ikan lemuru sebanyak 3 (tiga) level yaitu: 0 %; 1 % dan 2 % dari ransum konsentrat yang diberikan. Sedangkan factor kedua adalah; pemberian niasin dengan dosis berbeda yaitu: 0 ppm dan 400 ppm, sehingga terdapat 6 kombinasi perlakuan, masing kombinasi perlakuan diulang 4 ekor.

Penelitian dilakukan di kandang percobaan Jurusan Peternakan universitas Bengkulu, dengan ukuran 2x 2/4 ekor dan di laboratorium Biokimia Institut Pertanian Bogor. Pengamatan dilakukan selama 2 bulan, parameter yang diambil antara lain: kolesterol serum, LDL serum, HDL serum dan triglyserida. Analisis laboratorium yang dipergunakan menggunakan metode CHOD-PAP test. Data yang diperoleh diuji varian dan apabila terdapat perbedaan yang nyata maka uji dilanjutkan dengan menggunakan uji Jarak berganda

(Duncant Multiple Range Test) dengan tingkat kepercayaan 5 %.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kandungan Kolesterol Total Serum Darah

Pengaruh perlakuan terhadap kandungan kolesterol darah kambing jantan lokal dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi ( $P>0,05$ ) antara factor

pertama dan kedua terhadap rata-rata kandungan kolesterol darah kambing jantan lokal. Pemberian minyak ikan lemuru menunjukkan pengaruh nyata ( $P<0,05$ ) dimana

dapat juga dilakukan melalui pendekatan intraselluler yaitu; melalui jalur penghambatan metabolisme kolesterol. Menurut Harper (1995) bahwa penurunan

Tabel: 1. Rata-rata kandungan kolesterol darah kambing jantan local ( mg/dl) berdasarkan Perlakuan.

Perlakuan	Mo	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	rata-rata
No	135,80	129.20	102.76	122.58 <sup>a</sup>
N1	121.85	113.45	93.08	109.46 <sup>b</sup>
Rata-rata	128.85 <sup>a</sup>	121.32 <sup>b</sup>	97.92 <sup>c</sup>	

a,b,c Superkrip yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P<0,05$ ). Mo: tanpa minyak ikan lemuru, M1: minyak ikan lemuru 1 %; M2: minyak ikan lemuru 2 %; No: tanpa niasin; Niasin: 400 ppm. Superkrip yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P<0,05$ ).

semakin ditambah persentase pemberian maka akan semakin menurunkan kadar kolesterol, pada pemberian 2 % minyak ikan lemuru mampu menurunkan kadar kolesterol darah: 97.92 mg/dl. Demikian juga halnya dengan pemberian niasin menunjukkan pengaruh nyata ( $P<0,05$ ), pemberian 400 ppm mampu menurunkan kadar kolesterol darah sebesar 109.46 mg/dl dibanding bila tidak diberi niasin (122.58 mg/dl). Hasil penelitian ini membuktikan bahwa pemberian minyak ikan lemuru dan niasin mampu menurunkan kadar kolestrol darah, hal ini sesuai pendapat Khamson (2001) yang menyebutkan bahwa dengan mengkonsumsi niasin akan menurunkan kadar kolesterol darah, seperti halnya pada manusia yang mengkonsumsi 3 – 6 g niasin /hari mampu menurunkan kolesterol total sebanyak 15-20 %. Penurunan kadar kolesterol baik pada daging maupun telur disebabkan karena minyak ikan lemuru merupakan asam lemak tidak jenuh dan berkonfigurasi baik dalam darah, telur, daging

kadar kolesterol darah dapat dilakukan dengan niasin, dimana niasin dapat menghambat aktivitas enzim hidroksi metilglutarin CoA (HMG-CoA reduktase) didalam hati sehingga proses perubahan asam asetat dalam bentuk CoA menjadi asam mevalonat terhambat yang kemudian akan menghambat pembentukan skualen sehingga kolesterol tidak terbentuk. Suplementasi minyak terutama yang mengandung lemak tidak jenuh dalam ransom merupakan suatu metode untuk memenuhi kebutuhan energi dalam tubuh ternak dan diharapkan mampu menurunkan kadar kolesterol daging. Niasin merupakan bagian vitamin B complex, sebagai koenzim NAD (Nicotin amide-Adenin Dinukleotid) dan NADP (Nicotin amide Adenin Dinukleotide fosfat) yang sangat penting dalam proses reaksi oksidasi – reduksi.(Mantgomery,1993), dengan demikian niasin mempunyai peranan penting dalam proses reaksi mitokondria, metabolisme karbohidrat, lemak dan asam amino. Pada

Tabel : 2. Rata-rata Kadar LDL kolesterol serum darah kambing ( mg/dl)

Perlakuan	Mo	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Rata-rata
No	81.435	70.455	47.06	66.316
N1	73.215	69.717	41.93	61.620
Rata-rata	77.325 <sup>a</sup>	70.086 <sup>b</sup>	44.495 <sup>c</sup>	

Keterangan: a,b,c Superkrip yang berbeda pada baris dan kolom yang Berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P<0.05$ ). Mo : Minyak ikan lemuru 0 %; M1: Minyak ikan lemuru 1 %; M2: minyak ikan lemuru 2 %; No: tanpa niasin; N1: Niasin 400 ppm. Superkrip yang berbeda pada baris dan kolom yang Berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P<0.05$ ).

ternak ruminantia niacin sangat penting untuk detoksifikasi NH<sub>3</sub> menjadi urea dan berperan penting dalam metabolisme keton pada kejadian ketosis (Nutrient Requirement of Beef Cattle, 2000). Sumber niacin pada ruminansia dapat berasal dari hasil sintesa oleh mikroflora rumen dan konversi dari triptophan. Namun demikian hasil riset terbaru pada ternak perah menunjukkan bahwa niacin yang hanya bersumber dari sintesa mikroflora rumen tidak mencukupi kebutuhan ternak untuk memproduksi maksimal (Flachowsky, 1999; BASF, 2001). Menurut Riddell *et al.*, (1980, 1981) dalam Nutrient Requirement of Beef Cattle (2000) dilaporkan bahwa suplementasi niacin pada ternak potong dapat meningkatkan sintesis protein oleh mikrobial didalam rumen. Hasil penelitian suplementasi niacin pada ternak perah menunjukkan adanya penurunan

lanjut dikatakan bahwa suplementasi vitamin 2 - 10 kali dari rekomendasi NRC (1994) sangat dibutuhkan ternak pada kondisi tertentu untuk meningkatkan performan produksi dan menekan mortalitas.

#### Kandungan LDL (Low Density Lipoprotein) Kolesterol Serum

Rata-rata kandungan LDL (Low Density Lipoprotein) darah kambing dapat dilihat pada Tabel 2 di atas.

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi ( $P>0,05$ ) antara pemberian minyak ikan lemuru dengan pemberian niasin terhadap kandungan LDL serum darah. Dengan semakin ditingkatkan pemberian minyak ikan lemuru secara nyata ( $P<0,05$ ) dapat menurunkan kadar LDL serum darah (44.495 mg/dl) demikian juga dengan

Tabel 3. Rata-rata kadar HDL kolesterol serum darah kambing (mg/dl)

Perlakuan	Mo	M1	M2	Rata-rata
No	45.975	34.585	28.840	36.466
N1	43.050	33.380	29.675	35.368
	44.512 <sup>a</sup>	33.983 <sup>b</sup>	29.257 <sup>c</sup>	

Keterangan: a,b,c Superkrip yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P<0,05$ ) Mo: Tanpa minyak ikan lemuru; M1: minyak ikan lemuru 1%; M2: minyak ikan lemuru; 2%, No: tanpa niasin; N1: niasin 400 ppm. Superkrip yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P<0,05$ )

mobilisasi lemak, penurunan konsentrasi keton didalam darah dan meningkatkan glucose darah (Flachowsky, 1999), penurunan keton dalam darah dapat mencegah terjadinya ketosis. Menurut Flachowsky (1999) suplementasi niasin juga mengakibatkan peningkatan kadar propionate dan penurunan kadar butirrat didalam cairan rumen akibatnya sintesa protein oleh mikroba rumen juga meningkat. Penelitian dari BASF (2001) menemukan suplementasi niasin 12 g per hari pada ternak perah selama 10 minggu post partus dapat meningkatkan produksi susu dan persistensinya tanpa merubah komposisi susu. Menurut peneliti dari BASF Cooperation (1998) suplementasi vitamin yang direkomendasikan NRC (1994) kadang tidak mencukupi ternak pada kondisi lapangan, dimana ternak sering mengalami stress. Lebih

pemberian niasin secara nyata ( $P<0,05$ ) menurunkan LDL serum darah.

#### Kandungan HDL (High Density Lipoprotein) Kolesterol Serum

Kadar HDL serum darah kambing secara rata-rata dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini:

Pada tabel 3 menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi ( $P>0,05$ ) antara penggunaan minyak ikan lemuru dan niasin terhadap kandungan HDL kolesterol serum darah. Pemberian minyak ikan lemuru semakin ditingkatkan secara nyata ( $P<0,05$ ) juga menurunkan kadar HDL serum darah. Keadaan ini berbeda dengan ternak unggas yang HDL nya turut meningkat.

Tabel 4. Rata-rata Kandungan triglyserida serum darah kambing

Perlakuan	Mo	M1	M2	Rata-rata
No	126.889	131.145	108.896	122.313
N1	128.991	110.567	99.468	113.008
Rata-rata	127.885	120.866	104.182	
Interaksi				**

Keterangan: Mo: tanpa Minyak ikan lemuru; M1: Minyak ikan lemuru 1 %; M2: minyak Ikan lemuru 2%; No: Tanpa Niasin; N1: Niasin 400 ppm.

### Kandungan Triglyserida serum darah kambing

Kandungan triglyserida serum darah kambing secara rata-rata dapat diperhatikan pada tabel 4 di atas.

Interaksi kedua faktor perlakuan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan triglyserida dalam darah (Tabel 4). Hal ini berarti bahwa minyak ikan lemuru dan niasin terjadi kerjasama dalam menentukan proses terjadinya penurunan kadar triglyserida dalam serum darah kambing lokal. Kombinasi perlakuan N1M2 menunjukkan kadar triglyseride 99.468 ml/dl

### DAFTAR PUSTAKA

- BASF., 2001. Animal Nutrition News. Dietary Niacin Supplementation for Dairy Cattle. BASF Fine chemical. Knowhow and quality for the feed Industri.
- De Goodman, W.S. 1965. Physiology. Rev. (45): 747
- Demeyer, D. dan M. Doreau., 1999. Targets and Procedures for altering ruminant meat and Milk lipid. Proceeding of The Nutrition Society 58. Issue 3.
- Flachowsky. 1993. Niacin in Dairy and Beef Cattle Nutrition. Arch Tiererahr. 43: 195-213.
- Garton, G.A., 1963. J. Lipid. Res (4): 234.
- Harper., 1995. Biokimia (Harper's review of Biochemistry) Edisi 20 (terjemahan I. Darmawan). Penerbit Buku Kedokteran. EGC, Jakarta.
- Hartati, E. 1998. Suplementasi minyak ikan lemuru dan Seng dalam ransum yang mengandung silase Pod Kakao dan Urea untuk memacu pertumbuhan Sapi Holstein Jantan. Desertasi Institut Pertanian Bogor.
- Herb, S.F., P. Mogidman, F.E. Luddy dan R.W. Riemenshneider. 1962. Journal Animal Sci. Soc (39) : 142
- Hilditch, T.P., 1956. The Chemical Constitution of Natural Fat, Chapman and Holt. London.
- Khomsan, A., 2001. Empat serangkai Penggempur Kolesterol. INTISARI online November, [http:// www.indomdia.com/intisari/18](http://www.indomdia.com/intisari/18) Agustus 2005
- Motgomery, R. Dryer, R.I., Conway, T.W dan A.A. Spector., 1993. Biokimia (terjemahan Ismadi), Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Parrakasi, A., 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Real, D.E., Nelson J.L., Unruh, J.A.: Tokach, M.D.; Goodband R.D.; Dritz, S.S.; De Rouchey J.M. and Alonso., 2002. Effect of Increasing Dietary Niacin On Growth Performance and Meat Quality In Finishing Pigs Reared In Two Different Environment. Animal Science (80) : 3203-3210.
- Sudibya., 1998. Manipulasi Kadar Kolesterol dan Asam Lemak Omega -3 telur ayam Melalui Penggunaan Kepala Udang dan Minyak Ikan Lemuru. Disertasi Institut Pertanian Bogor.
- Sudibya., 2002. Penggunaan Kepala Udang terhidrolisis dan minyak ikan lemuru dalam Ransum terhadap kadar asam lemak omega-3 dan kolesterol daging ayam broiler. Majalah Ilmiah UNSOED. 1(28): 35 – 46.